



2643

Please type a plus sign (+) inside this box → ☐

PTO/SB/21 (08-00)

Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

**TRANSMITTAL  
FORM**

(To be used for all correspondence after initial filing)


Application Number	09/843,095
Filing Date	April 25, 2001
First Named Inventor	Fabrice Guitton
Group Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket No.	859063.493

**ENCLOSURES (check all that apply)**

<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment/Response <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement; Form PTO-1449 <input type="checkbox"/> Cited References <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 C.F.R. 1.52 or 1.53 <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application	<input type="checkbox"/> Assignment Papers (for an Application) <input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Request for Corrected Filing Receipt <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation, Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Declaration <input type="checkbox"/> Statement under 37 CFR 3.73(b) <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Small Entity Statement <input type="checkbox"/> Request for Refund	<input type="checkbox"/> CD(s), Number of CD(s) _____ <input type="checkbox"/> After Allowance Communication to Group <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input checked="" type="checkbox"/> Return Receipt Postcard <input type="checkbox"/> Additional Enclosure(s) (please identify below): _____ _____ _____ _____
--	---	---

Remarks

**SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT**

Individual Name	E. Russell Tarleton	 00500 PATENT TRADEMARK OFFICE
Signature	<i>E. Russell Tarleton</i>	
Date	July 24, 2001	

**CERTIFICATE OF MAILING**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on the date specified below.		
Typed or printed name	Athena E. Pretory	
Signature	<i>Athena E. Pretory</i>	Date: July 24, 2001

D:\NPortbl\Manage\ATHENAP\198692\_1.DOC

AUG 03 2001

Technology Center 2600

**This Page Blank (uspio,**



R E P U B L I Q U E F R A N C A I S E



**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **24 AVR. 2001**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**RECEIVED**

**AUG 03 2001**

**Technology Center 2000**

**INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE**

**SIEGE**  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30  
<http://www.inpi.fr>

**This Page Blank (uspto)**



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle-Livre VI



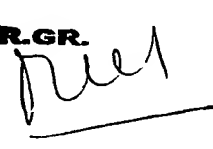
REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Réservé à L'INPI

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>27 AVRIL 2000</b> LIEU <b>38 INPI GRENOBLE</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0005405</b> DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE <b>27 AVR. 2000</b> PAR L'INPI Vos références pour ce dossier (facultatif) <b>B4732</b>		<b>1</b> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  <b>Cabinet Michel de Beaumont</b> <b>1 rue Champollion</b> <b>38000 GRENOBLE</b>
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie		
<b>2</b> NATURE DE LA DEMANDE	Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de Brevet	<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité	<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire	<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale ou demande de certificat d'utilité initiale	N° Date / /	
Transformation d'une demande de brevet européen	<input type="checkbox"/> N° Date / /	
<b>3</b> TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)  <b>CIRCUIT DE DÉTECTION DE PRISE DE LIGNE</b>		
<b>4</b> DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE	Pays ou organisation FR Date N° Pays ou organisation Date / / N° Pays ou organisation Date / / N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé "Suite"	
<b>5</b> DEMANDEUR	<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé "Suite"	
Nom ou dénomination sociale	<b>STMicroelectronics SA</b>	
Prénoms		
Forme juridique	<b>Société anonyme</b>	
N° SIREN		
Code APE-NAF		
ADRESSE	Rue <b>7, Avenue Galliéni</b> Code postal et ville <b>94250 GENTILLY</b>	
Pays	<b>FRANCE</b>	
Nationalité	<b>Française</b>	
N° de téléphone (facultatif)		
N° de télécopie (facultatif)		
Adresse électronique (facultatif)		

Réservé à L'INPI

REMISE DES PIÈCES			
DATE <b>27 AVRIL 2000</b>			
LIEU <b>38 INPI GRENOBLE</b>			
N° D'ENREGISTREMENT			
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0005405</b>			
Vos références pour ce dossier			
(facultatif) <b>B4732</b>			
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom			
Prénom			
Cabinet ou Société		<b>Cabinet Michel de Beaumont</b>	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
ADRESSE	Rue	<b>1 Rue Champollion</b>	
	Code postal et ville	<b>38000</b>	<b>GRENOBLE</b>
N° de téléphone (facultatif)		<b>04.76.51.84.51</b>	
N° de télécopie (facultatif)		<b>04.76.44.62.54</b>	
Adresse électronique (facultatif)		<b>cab.beaumont@wanadoo.fr</b>	
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur (s) séparée	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :	
Si vous avez utilisé l'imprimé "Suite", indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)  <b>Michel de Beaumont</b> Mandataire n° 92-1016		<b>VISA DE LA PREFECTURE OU DE L'INPI</b>  <b>D.R.G.R.</b> 	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) PAGE N°1/ 1  
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B4732	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		000 5405	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
CIRCUIT DE DÉTECTION DE PRISE DE LIGNE			
LE(S) DEMANDEUR(S) STMicroelectronics SA			
DESIGNE (NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite "Page N°1/1" S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Prénoms & Nom		Fabrice Guillon	
ADRESSE	Rue	4 bis, Rue des Lys	
	Code postal et ville	37100	TOURS, FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Prénoms & Nom		André Bremond	
ADRESSE	Rue	8, Rue de Rancé	
	Code postal et ville	37270	VERETZ FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Prénoms & Nom			
ADRESSE	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE (S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)			
Michel de Beaumont Mandataire n° 92-1016 Le 27 avril 2000			

This Page Blank (uspto)



### CIRCUIT DE DÉTECTION DE PRISE DE LIGNE

La présente invention concerne le domaine des circuits d'interface entre une ligne de transmission (par exemple, téléphonique) et un équipement utilisateur (par exemple, un modem connecté à un ordinateur). De tels circuits d'interface ont  
5 notamment pour rôle d'isoler la ligne de transmission de l'équipement utilisateur dans la mesure où la ligne de transmission (en particulier s'il s'agit d'une ligne téléphonique) n'est pas référencée par rapport à la terre. Par conséquent, une isolation de type galvanique est nécessaire entre la ligne et le modem pour  
10 des questions évidentes de sécurité.

La figure 1 représente, de façon très schématique et simplifiée, un exemple de circuit d'interface entre une ligne téléphonique 1 et un équipement utilisateur 2. La ligne 1 est bifilaire et constituée de deux conducteurs T et R (pointe et bague ou TIP et RING) qui sont reliés aux deux bornes d'un enroulement  
15 primaire 3p d'un transformateur d'isolement 3. L'enroulement secondaire 3s du transformateur 3 est relié à l'équipement utilisateur symbolisé par un bloc 2. L'équipement utilisateur est, par exemple, un modem et le transformateur 3 est alors plus particulièrement destiné à la transmission des données échangées entre  
20 la ligne 1 et le modem 2. Côté ligne 1, d'autres équipements de commande et de protection sont généralement prévus. En parti-

culier, on trouve généralement des circuits de protection série et parallèle, ainsi que des circuits (par exemple un relais de prise de ligne) de détection et de commande connectés d'une part à la ligne et d'autre part au modem. On notera que, quel que soit  
 5 le circuit utilisé, les signaux électriques doivent respecter la contrainte d'isolement entre la ligne et l'équipement utilisateur, donc traverser, par exemple au moyen d'un transformateur, d'un optocoupleur, de condensateurs ou analogues, une barrière d'isolement galvanique symbolisée par un trait mixte IB en figure  
 10 1.

Parmi les circuits de détection que comporte le circuit d'interface côté ligne, on trouve en particulier un circuit 4 de détection de sonnerie (SONN). Ce circuit comporte deux bornes 5, 6 d'entrée reliées respectivement aux conducteurs T et R de la  
 15 ligne 1. Le circuit 4 a pour rôle de détecter l'apparition d'un signal de sonnerie sur la ligne afin de permettre à l'équipement utilisateur de décrocher pour recevoir un appel, par exemple un fax dans le cas d'un modem. Le circuit de détection de sonnerie 4 est relié au modem 2, côté équipement utilisateur, par l'inter-  
 20 médiaire d'un circuit d'isolement 7 constitué, dans l'exemple de la figure 1, d'un optocoupleur. Cet optocoupleur 7 est généralement constitué d'une diode électroluminescente 8 dont les deux bornes sont reliées à deux bornes de sortie du circuit 4 et d'un opto-transistor 9 dont l'émetteur et le collecteur sont reliés au  
 25 modem 2.

Côté équipement utilisateur 2, l'enroulement secondaire 3s du transformateur est généralement relié à un circuit (non représenté), dit "hybride deux fils - quatre fils", destiné à  
 30 permettre l'envoi et la réception d'un signal utile sur une même ligne de transmission et à séparer les signaux émis des signaux reçus.

Un inconvénient des circuits d'interface classiques, se traduisant par un inconvénient fonctionnel des modems, est qu'ils ne sont pas capables de détecter l'état de la ligne téléphonique  
 35 1, c'est-à-dire de savoir si cette ligne est occupée ou non. Cet

inconvenient est particulièrement gênant dans le cas où une même ligne téléphonique est partagée entre un équipement téléphonique classique et un modem. Dans un tel cas, l'ordinateur exploitant le modem est incapable de savoir si une conversation est en cours sur la ligne lorsqu'il souhaite émettre au moyen du modem. Classiquement, le modem essaye d'effectuer une connexion sur la ligne et son programme de traitement génère un message d'erreur à destination de l'utilisateur (visible sur l'écran de l'ordinateur) pour indiquer que la connexion a échoué. Cette détection ne peut pas être effectuée sans que le modem essaye de prendre la ligne. Par conséquent, cela se traduit pour l'utilisateur d'un combiné téléphonique ou pour un autre modem occupant la ligne, par une pollution du signal (audible ou de données).

La présente invention vise à pallier les inconvénients des circuits d'interface classiques en permettant la détection de l'état de la ligne par le modem.

L'invention vise également à respecter les contraintes d'isolement entre la ligne de transmission et l'équipement utilisateur.

La présente invention vise également à permettre une détection de l'état de la ligne sans qu'il soit nécessaire d'actionner un circuit de prise de ligne généralement prévu dans le circuit d'interface.

L'invention vise en outre à proposer une solution qui optimise le nombre de composants nécessaires pour traverser la barrière d'isolement.

Pour atteindre ces objets, la présente invention prévoit un circuit d'interface comprenant des moyens formant une barrière d'isolement galvanique entre une ligne de transmission et un équipement utilisateur, et des moyens pour détecter, indépendamment d'une transmission, l'état libre ou occupé de la ligne.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, lesdits moyens de détection comprennent, côté ligne par rapport à la barrière d'isolement, un circuit oscillant associé à un élé-

ment de détection de dépassement de seuil de tension ne fournissant d'alimentation au circuit oscillant que lorsque l'état de la ligne n'est pas occupé, et côté équipement utilisateur, un circuit de détection d'amplitude d'un signal oscillant fourni par  
5 ledit circuit oscillant et ayant transité par les moyens d'isolement.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le circuit d'interface comporte un détecteur de la présence d'un signal de sonnerie sur la ligne se traduisant par une ondulation  
10 de forte amplitude sur celle-ci.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le détecteur de signal de sonnerie et lesdits moyens pour détecter l'état libre ou occupé de la ligne partagent les mêmes moyens d'isolement galvanique.

15 Selon un mode de réalisation de la présente invention, le détecteur de signal de sonnerie détecte le dépassement d'un seuil de tension sur la ligne.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le circuit d'interface comporte des moyens pour moduler l'amplitude d'alimentation du circuit oscillant selon qu'un signal de sonnerie est ou non présent sur la ligne.  
20

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le circuit d'interface comporte, côté équipement, un étage de sortie fournissant deux signaux logiques à destination de l'équipement utilisateur, lesdits signaux fournissant en combinaison, trois états correspondant respectivement à un état libre de la ligne, à un état occupé de la ligne, ou à la présence d'un signal de sonnerie sur celle-ci.  
25

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le circuit d'interface comporte un moyen de redressement du signal présent sur la ligne.  
30

Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers

faite à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

la figure 1 décrite précédemment est destinée à exposer l'état de la technique et le problème posé ;

5 la figure 2 représente, partiellement et de façon simplifiée, un mode de réalisation d'un circuit d'interface selon la présente invention ;

la figure 3 représente un exemple de réalisation simplifié d'un circuit de détection de sonnerie ;

10 la figure 4 représente un deuxième mode de réalisation préféré d'un circuit d'interface selon la présente invention ;

les figures 5A à 5H illustrent, sous forme de chronogrammes, le fonctionnement d'un circuit d'interface selon la mode de réalisation préféré de l'invention ; et

15 la figure 6 est un schéma électrique détaillé du circuit de détection d'état de ligne et de sonnerie représenté en figure 4.

Les mêmes éléments ont été désignés par les mêmes références aux différentes figures. Pour des raisons de clarté, les  
20 chronogrammes des figures 5A à 5H ont été tracés sans respect d'échelle et seuls les éléments du circuit d'interface qui sont nécessaires à la compréhension de l'invention ont été représentés aux figures et seront décrits par la suite. En particulier, différents circuits de commande et de détection (par exemple, le  
25 circuit de prise de ligne) n'ont pas été représentés aux figures et ne font pas l'objet de la présente invention. De même, les circuits hybrides généralement associés au circuit d'interface ne font pas l'objet de l'invention et n'ont pas été représentés aux figures.

30 Une caractéristique de la présente invention est de prévoir, côté ligne de transmission, c'est-à-dire à l'opposé de la barrière d'isolement par rapport à l'équipement utilisateur, un circuit oscillateur propre à délivrer un signal oscillant au moins lorsque la ligne de transmission est libre.

La présente invention tire profit des différences entre les niveaux des tensions présentes sur la ligne de transmission selon ses différents états. En effet, au repos, c'est-à-dire lorsque la ligne est libre, la tension présente entre les deux conducteurs T et R (figure 1) est fixée par l'opérateur téléphonique à un premier niveau (par exemple, 48 Volts). Ce niveau de tension continu peut être positif ou négatif, c'est-à-dire que l'opérateur téléphonique ne fixe pas la polarité de la ligne lorsque celle-ci est libre. L'apparition d'un signal de sonnerie sur la ligne se traduit par la présence d'un signal sinusoïdal de très forte amplitude par rapport à la tension au repos. Par exemple, cette tension sinusoïdale présente une amplitude de l'ordre de 200 Volts crête. Quand la ligne de transmission est occupée, c'est-à-dire qu'une communication vocale ou de données transite sur celle-ci, la consommation de courant entraîne une chute de la tension de la ligne représentant, généralement, plus de la moitié de sa tension à l'état libre. Ainsi, en reprenant l'exemple d'une ligne libre à un potentiel de 48 volts, lorsque la ligne est occupée, son niveau moyen est inférieur à 20 Volts.

Partant de ces considérations, l'invention prévoit de produire un signal oscillant lorsque la ligne est libre et d'envoyer ce signal oscillant à travers la barrière d'isolement du circuit d'interface à destination de l'équipement utilisateur. S'agissant d'un signal oscillant, celui-ci peut transiter, par exemple, par un condensateur, ce qui constitue un mode de réalisation préféré de l'invention, eu égard à son faible coût par rapport à un transformateur.

La figure 2 représente, partiellement et de façon simplifiée, un premier mode de réalisation de la présente invention.

Comme précédemment, une ligne téléphonique 1 symbolisée par ses deux conducteurs T et R est reliée, pour la transmission des informations et des données à destination d'un équipement utilisateur (par exemple, un modem 2), au primaire 3p d'un transformateur d'isolement 3 dont le secondaire 3s est relié au modem

2.

Selon le premier mode de réalisation illustré par la figure 2, on retrouve, comme dans un circuit d'interface classique, un circuit de détection de sonnerie (SONN) 4 dont deux bornes d'entrée 5 et 6 sont reliées aux conducteurs T et R, et dont les sorties de détection sont reliées au modem 2 par l'intermédiaire d'un moyen d'isolement galvanique 7 (par exemple, un optocoupleur OPTO).

Selon la présente invention, on prévoit un circuit 10 de détection d'état de la ligne pourvu côté ligne 1, d'un circuit oscillant (OSC) 11 et côté équipement utilisateur 2, d'un détecteur 12 de niveau de tension (DET). Le détecteur est, de préférence, un détecteur d'amplitude crête.

Côté ligne, le circuit oscillant 11 est associé, en entrée, à un élément de mesure de tension de type composant de détection de dépassement de seuil de tension, dont le rôle est de ne fournir une alimentation au circuit oscillant 11 que quand la tension aux bornes de la ligne dépasse un seuil V13. Dans l'exemple de la figure 2, le composant de détection de seuil de tension est constitué d'une diode Zener 13 dont l'anode est reliée à une borne 14 d'alimentation du circuit oscillant 11 et dont la cathode est destinée à recevoir le signal présent sur la ligne de transmission.

Comme la polarité de la ligne de transmission n'est pas fixée par l'opérateur, on prévoit un moyen de redressement 15, par exemple un pont de diodes, entre les conducteurs de la ligne 1 et le circuit de détection d'état de ligne de l'invention. Le redressement opéré par le circuit 15 est en double alternance pour permettre une détection indépendamment de la polarité de la ligne. Une sortie positive 16 de l'élément de redressement 15 est reliée à la cathode de la diode Zener 13 tandis que la sortie de référence 17 de l'élément de redressement est reliée à une deuxième borne d'entrée 18 du circuit oscillant 11. La borne 18 constitue la borne de référence de ce circuit oscillant. En sortie 19, le circuit 11 délivre un signal oscillant uniquement quand le niveau de la tension entre les bornes 16 et 17 dépasse

la tension V13 fixée par l'élément 13. Ce signal oscillant transite alors par la barrière d'isolement IB. L'isolation galvanique est, dans le mode de réalisation illustré par la figure 2, obtenue au moyen de deux condensateurs 20, 21 recevant respectivement les signaux présents sur les bornes 19 et 17.

Côté équipement utilisateur 2, le condensateur 20 est relié à une borne 22 d'entrée du détecteur de niveau de tension 12 dont la sortie 23 délivre le résultat de la détection à destination du modem 2. Le niveau de référence du signal de détection est fixé par la deuxième électrode 24 du condensateur 21 qui est reliée au modem 2.

La diode Zener 13 est dimensionnée pour que, lorsque le niveau de tension entre les bornes 16 et 17 est inférieur au niveau de tension correspondant à l'état libre de la ligne, le circuit oscillant ne soit pas alimenté. Ainsi, le circuit oscillant 11 est alimenté et délivre un signal sur le condensateur 20 que ce soit lorsque la ligne est libre ou en présence d'un signal de sonnerie dont le niveau crête ou moyen est supérieur au niveau de tension à l'état libre.

De façon optionnelle, on peut prévoir un composant 25 de protection entre les bornes 14 et 18 d'entrée du circuit oscillant 11. Ce composant 25 illustré en pointillés à la figure 2 peut être constitué d'une diode Zener dont l'anode est connectée à la borne 18 et dont la cathode est connectée à la borne 14. Son rôle peut alors être de limiter la tension d'entrée du circuit oscillant en présence d'un signal de sonnerie de plusieurs centaines de volts.

On notera que, avec un détecteur 12 se contentant de détecter la présence d'un signal oscillant sur le condensateur 20, le résultat en sortie 23 du détecteur 12 ne distingue pas l'état libre de la ligne de la présence d'un signal de sonnerie. Toutefois, comme un détecteur de sonnerie 4 est prévu en parallèle, le modem 2 est, dans ce mode de réalisation, capable d'interpréter les résultats des deux détecteurs par des moyens logiques pour dissocier les deux états.



A titre de variante, on pourra prévoir un détecteur d'amplitude 12 amélioré qui ne fournit un résultat positif de détection que quand le niveau de tension du signal oscillant traversant le condensateur 20 est compris entre deux valeurs, c'est-à-dire supérieur à un seuil représentatif de l'état libre de la ligne et inférieur à un seuil représentatif de la présence d'un signal de sonnerie.

La figure 3 représente un exemple de circuit 4 de détection de sonnerie susceptible d'être utilisé dans le mode de réalisation de la figure 2. Les deux bornes 5 et 6 d'entrée du détecteur 4 sont respectivement envoyées sur une première électrode d'un condensateur 30 et sur l'émetteur d'un transistor 31 de sortie. La deuxième électrode du condensateur 30 est connectée à la cathode d'une diode Zener 32 dont l'anode est reliée à la base du transistor 31. Le collecteur 33 du transistor 31 constitue l'autre borne de sortie du détecteur de sonnerie 4. La présence du condensateur 30 permet d'éviter que le niveau continu de la ligne à l'état libre ne polarise le transistor 31, seul le signal alternatif de sonnerie transitant par ce condensateur 30. La diode Zener 32 est choisie pour que son seuil soit supérieur aux ondulations possibles par rapport au niveau continu que ce soit par les oscillations des informations transmises lorsque la ligne est occupée ou par du bruit lorsque la ligne est libre.

On notera que d'autres circuits de détection de sonnerie classiques pourront être utilisés à la place de l'exemple illustré par la figure 3.

Un avantage de la présente invention est que le modem 2 est en mesure de détecter si la ligne 1 est libre ou occupée sans qu'il lui soit nécessaire de la prendre. Par conséquent, cette détection n'engendre aucune pollution sur la ligne.

La figure 4 représente un deuxième mode de réalisation préféré d'un circuit 40 de détection de l'état d'une ligne de transmission. Le mode de réalisation de la figure 4 a notamment pour objectif de minimiser le nombre de composants nécessaires

pour faire transiter les signaux à travers la barrière d'isolement IB (figures 1 et 2).

Côté transmission de données (transformateur 3), ce mode de réalisation ne diffère pas du mode de réalisation de la figure 2. De plus, le circuit 40 de détection reprend, du mode de réalisation de la figure 2, le recours à un circuit oscillant 11, à un détecteur de dépassement de seuil de tension 13 et à un moyen de redressement double alternance 15 côté ligne par rapport à la barrière d'isolement. En aval de la barrière d'isolement, ce détecteur reprend la présence d'un détecteur d'amplitude 12 et la barrière d'isolement IB est traversée, comme dans le mode de réalisation de la figure 2, au moyen de deux condensateurs 20 et 21.

Une caractéristique du mode de réalisation préféré de la présente invention est de combiner la détection de sonnerie et d'état de la ligne au sein du même détecteur. Par conséquent, selon ce mode de réalisation, la barrière d'isolement n'est traversée que par deux liaisons au lieu de quatre dans le premier mode de réalisation. Pour cela, l'invention tire profit du fait que la présence d'un signal de sonnerie se traduit par un niveau de tension nettement supérieur au niveau de tension de la ligne libre, lui-même supérieur au niveau de tension de la ligne occupée.

Selon l'invention, on prévoit de moduler l'amplitude de la tension d'alimentation du circuit oscillant 11 en fonction de la présence ou non d'un signal de sonnerie. Cette modulation d'amplitude d'alimentation se traduit, au niveau du détecteur 12, par un niveau de tension différent en sortie de ce détecteur. On peut alors prévoir d'interpréter ces différences de niveaux pour déterminer l'état de la ligne ou la présence d'un signal de sonnerie. Selon un mode de réalisation préféré illustré par les figures, le circuit de détection 40 est associé à un étage de sortie 41 transformant directement la sortie du détecteur 12 en niveaux logiques à destination du modem 2.

Pour moduler l'amplitude d'alimentation du circuit oscillant 11, c'est-à-dire l'amplitude de la tension entre ses bornes d'entrée 14 et 18, on prévoit au moins une diode Zener 42 en série avec un commutateur 43 entre ses bornes 14 et 18, le commutateur 43 étant commandé par le résultat de détection d'un circuit 44 de détection de sonnerie selon l'invention. La cathode de la diode Zener 42 est connectée à la borne 14 tandis que son anode est connectée à une première borne 45 du commutateur dont une deuxième borne est reliée à la borne 18.

Selon un mode de réalisation simplifié tel que décrit ci-dessus mais non entièrement représenté en figure 4, le rôle du commutateur 43 est d'introduire la diode Zener 42 dans le circuit, c'est-à-dire de provoquer la limitation du niveau de tension d'entrée du circuit oscillant à la valeur seuil de la diode 42. Selon un premier exemple de réalisation, le commutateur 43 est choisi pour être normalement fermé, c'est-à-dire que la diode 42 limite la tension d'entrée du circuit oscillant en l'absence d'un signal de sonnerie. Selon un deuxième exemple, le commutateur 43 est choisi pour être normalement ouvert. Dans ce cas, la diode Zener 42 est introduite dans le circuit lorsqu'un signal de sonnerie est présent sur la ligne. Dans ce deuxième exemple, le circuit de détection de sonnerie 44 peut être du type de celui illustré par la figure 3. Le collecteur 33 du transistor 31 est alors relié à l'anode 45 de la diode 42.

Dans le mode de réalisation préféré illustré par la figure 4, on prévoit une deuxième diode Zener 46 en parallèle sur le commutateur 43. Cette diode Zener 46 est alors en série avec la diode 42. Le commutateur 43 a alors pour objet de court-circuiter la diode 46 en l'absence d'un signal de sonnerie. Ce commutateur est un commutateur normalement fermé.

Quand la ligne est occupée, c'est-à-dire quand son niveau de tension est inférieur au niveau de tension de repos (communément appelé niveau de batterie), la diode Zener 13 bloque l'alimentation du circuit oscillant 11.

Lorsque la ligne est libre et en l'absence de signal de sonnerie, le circuit 11 est alimenté et sa tension d'alimentation est limitée par la diode 42. Par conséquent, le signal oscillant en sortie du circuit 11 présente une première amplitude relativement basse.

En présence d'un signal de sonnerie, le détecteur 44 ouvre le commutateur 43, ce qui a pour effet de placer les diodes Zener 42 et 46 en série. L'amplitude d'alimentation du circuit oscillant 11 est alors plus élevée que quand la ligne est libre, ce qui se traduit, en sortie du circuit 12, par une amplitude plus élevée.

La barrière d'isolement IB est traversée par les signaux délivrés par le circuit oscillant comme dans le premier mode de réalisation. Le détecteur de niveau 12 reçoit ces signaux et délivre, sur sa borne 23 de sortie, un niveau de tension relativement élevé en présence d'un signal de sonnerie et relativement bas en l'absence d'un signal de sonnerie. On notera que, comme précédemment, ce niveau de tension est nul dans le cas où la ligne est occupée. La borne 23 est reliée à un premier commutateur 47 (par exemple, un transistor bipolaire) de l'étage de sortie 41. Le collecteur du transistor 47 est relié à une borne 48 d'application d'un potentiel positif Vcc (par exemple, 5 Volts pour correspondre à un niveau logique) de polarisation par l'intermédiaire d'une résistance R1. L'émetteur du transistor 47 est relié à la masse 24. Une première sortie logique 49 est prélevée sur le collecteur du transistor 47 a destination du modem 2. Cette sortie est à l'état haut quand le commutateur 47 est ouvert et à l'état bas quand celui ci est fermé, c'est-à-dire en présence d'une ligne libre ou d'un signal de sonnerie.

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, la borne 23 est également reliée à la borne de commande d'un deuxième commutateur 50 par l'intermédiaire d'une diode Zener 51 (ou d'un détecteur de seuil de tension équivalent). Le commutateur 50, réalisé par exemple sous la forme d'un transistor bipolaire, a son collecteur relié à la borne 48 par l'inter-

médiaire d'une résistance de polarisation R2 et son émetteur relié à la masse 24. Le seuil de la diode Zener 51 est choisi pour être compris entre les deux niveaux relativement élevés et relativement bas délivrés par le détecteur 12. Le collecteur du transistor 50 constitue une borne 52 de sortie délivrant un deuxième signal logique à destination du modem 2. Quand la tension de sortie du détecteur 12 est inférieure au seuil de la diode 51 (c'est-à-dire en l'absence d'un signal de sonnerie ou quand la ligne est occupée) le commutateur 50 est ouvert et l'état de la borne 52 est haut (1). Quand le seuil de la diode Zener 51 est dépassé par la tension de sortie du détecteur 12, c'est-à-dire en présence d'un signal de sonnerie, le commutateur 50 est fermé et la borne 52 délivre un état logique bas (0).

On notera qu'un fonctionnement inversé est obtenu avec un commutateur 43 dans un état normalement ouvert et qui est fermé en présence d'un signal de sonnerie.

Le fonctionnement d'un circuit de détection mixte selon l'invention est illustré par les chronogrammes des figures 5A à 5H qui représentent les allures respectives de niveaux de tension caractéristiques du circuit de l'invention pour un exemple de signal présent sur la ligne 1. La figure 5A représente un exemple de tension de ligne V1 entre les conducteurs T et R en supposant une polarité positive du conducteur T par rapport au conducteur R. La figure 5B représente la même tension de ligne V1 mais en supposant une polarité négative de la ligne 1. On notera donc que les deux chronogrammes des figures 5A et 5B ne peuvent se produire simultanément mais dépendent de la polarité imposée par l'opérateur à la ligne de transmission. Ces figures ont été illustrées en parallèle pour montrer que le circuit de l'invention fonctionne indépendamment de la polarité de ligne. La figure 5C représente l'allure de la tension V15 en sortie du pont redresseur 15. La figure 5D représente l'allure de la tension V11 en sortie du circuit oscillant. La figure 5E représente l'allure de la tension V12E en entrée du circuit 12. La figure 5F représente l'allure de la tension V12S en entrée du circuit 12. Les

figures 5G et 5H représentent les niveaux logiques respectifs V49 et V52 en sortie du circuit 40 de l'invention. Dans la représentation des figures 5A à 5G, on a supposé que le commutateur 43 du circuit de détection est dans un état normalement fermé, c'est-à-dire que la diode 46 est court-circuitée par le commutateur 43 en l'absence de signal de sonnerie.

Dans la partie gauche des chronogrammes, on suppose que la ligne est dans un état libre, c'est-à-dire que sa tension correspond à un niveau sensiblement continu  $V_{bat}$  (par exemple de l'ordre de 48 Volts). Ce niveau est supérieur à la tension seuil V13 de la diode Zener 13 (figure 5C). Par conséquent, le circuit oscillant 11 est alimenté. Cela se traduit (figure 5D) par un signal oscillant à un niveau relativement bas en sortie V11 du circuit oscillant. Cela se traduit par une amplitude V42 des oscillations en sortie du circuit 11 correspondant à la tension seuil de la diode 42. En entrée du circuit 12 (figure 5E), ces oscillations se trouvent, après franchissement de la barrière d'isolement, recentrées sur la masse de l'équipement. En sortie du circuit de détection 12 (figure 5F), le niveau de tension est inférieur à la tension seuil V51 de la diode Zener 51. Par conséquent, le commutateur 50 est ouvert tandis que le commutateur 47 est fermé. Le niveau V49 est donc bas tandis que le niveau V52 est à l'état logique 1 (correspondant sensiblement au potentiel d'alimentation  $V_{cc}$ ).

On suppose qu'un signal de sonnerie apparaît à un instant  $t_1$ . Ce signal de sonnerie se traduit par une oscillation de la tension de ligne avec une amplitude crête de plusieurs centaines de volts autour du niveau  $V_{bat}$ . Que la ligne soit polarisée positivement ou négativement, le redressement opéré par le circuit 16 permet d'obtenir la même forme d'onde quelle que soit cette polarité (voir le chronogramme de la figure 5C). L'amplitude du signal V15 en sortie du pont est supérieure au seuil V13 de la diode 13. De plus, le détecteur de sonnerie 44 ouvre le commutateur 43, ce qui a pour conséquence de placer la diode 46 en série avec la diode 42. Par conséquent, l'amplitude d'ali-

mentation du circuit 11 correspond à la somme des seuils  $V_{42}$  et  $V_{46}$  des diodes 42 et 46. Cela se traduit par une augmentation de l'amplitude du signal oscillant  $V_{11}$ , donc du niveau de tension  $V_{12S}$  en sortie du détecteur 12. Le dimensionnement de la diode Zener 51 est choisi de sorte que sa tension seuil  $V_{51}$  soit alors inférieure au niveau de la tension  $V_{12S}$ . Par conséquent, les deux commutateurs 47 et 50 sont passants et les signaux  $V_{49}$  et  $V_{52}$  sont tous les deux à l'état logique bas.

On suppose qu'à un instant  $t_2$  le signal de sonnerie disparaît et que la ligne reste libre. On se retrouve alors dans la situation décrite précédemment avant l'instant  $t_1$ .

En supposant qu'à un instant  $t_3$  la ligne devienne occupée, que ce soit par le modem 2 lui-même ou par un autre équipement raccordé sur la ligne, cette occupation se traduit par une chute de la tension de ligne  $V_l$  à un niveau moyen  $V_m$  inférieur au niveau de batterie  $V_{bat}$  (figure 5A) ou  $-V_{bat}$  (figure 5B). Cette diminution de niveau se retrouve en sortie  $V_{15}$  du pont redresseur. La tension de sortie  $V_{15}$  est alors inférieure à la tension seuil  $V_{13}$  de la diode Zener d'entrée du circuit oscillant. Par conséquent, celui-ci n'est plus alimenté et ne délivre aucun signal de sortie. Il en découle une absence d'alimentation du circuit de détection 12 dont le signal de sortie ne peut donc être supérieur à la tension seuil  $V_{51}$  de la diode 51. Par conséquent, les deux interrupteurs 47 et 50 sont ouverts et les sorties 49 et 52 sont toutes deux à l'état haut.

Il suffit donc au modem d'interpréter les signaux logiques présents sur les bornes 49 et 52 pour déterminer, de façon certaine, l'état de la ligne. A titre de variante, on peut prévoir que le modem interprète directement le signal  $V_{12S}$  de sortie du circuit 12 et effectue lui-même une analyse des niveaux de tension.

On notera que l'occupation de la ligne peut intervenir juste après la présence du signal de sonnerie (par exemple, suite à un "décroché" du modem 2), l'état décrit postérieurement à l'instant  $t_3$  se retrouve alors dès l'instant  $t_2$ .

On notera également qu'aux figures 5F et suivantes, les instants de commutation  $t1'$ ,  $t2'$ ,  $t3'$  ont été légèrement décalés par rapport aux instants  $t1$ ,  $t2$  et  $t3$  pour tenir compte des temps d'établissement du niveau de tension par le détecteur 12. En effet, un détecteur d'amplitude fait généralement appel à un élément de stockage de type condensateur et il faut alors du temps à celui-ci pour se charger ou se décharger lorsque le niveau change.

La figure 6 représente un exemple de schéma électrique détaillé du circuit 40 de l'invention décrit en relation avec la figure 4. Cette figure 6 a pour but de présenter des exemples pratiques de réalisation du pont redresseur 15, du circuit oscillant 11, du détecteur de niveau 12 et de l'étage de sortie 41, ainsi qu'un mode de réalisation préféré d'un détecteur de sonnerie 44 associé à un mode de réalisation particulier du commutateur 43.

Le mode préféré de réalisation du détecteur de sonnerie de l'invention a pour caractéristique de ne plus effectuer une détection de la présence d'un signal oscillant comme c'est le cas pour un détecteur classique ainsi que dans l'exemple de la figure 3, mais de se contenter d'une détection de niveau de tension. Cette caractéristique est rendue possible par le fait que l'invention prévoit de reconstituer un signal oscillant en sortie de la détection de sonnerie. En effet, dans les circuits d'interface classiques, l'oscillation doit être maintenue pour traverser la barrière d'isolement. Cela n'est plus nécessaire en combinant le détecteur de sonnerie au détecteur d'état de ligne de l'invention.

Ainsi, dans le mode de réalisation illustré par la figure 6, le détecteur 44 est constitué de deux diodes de redressement 60 et 61 respectivement intercalées sur les conducteurs T et R en entrée du détecteur 44. Les sorties des diodes 60 et 61 sont reliées entre elles et délivrent donc une tension de ligne redressée. Ce signal redressé est envoyé sur la cathode d'une diode Zener 62 dont l'anode est reliée à la borne 64 de commande



du commutateur 43. Le rôle de la diode Zener 62 est de détecter un niveau de tension relativement élevé, supérieur au niveau de la tension de batterie (ligne libre). Par exemple, on pourra prévoir une diode Zener 62 ou une association de plusieurs diodes Zener en série formant un seuil de l'ordre de 60 volts.

La borne 64 de commande du commutateur 43 correspond, dans cet exemple, à la base d'un premier transistor bipolaire 65 de type NPN dont l'émetteur est relié à la ligne 17 de référence correspondant à une des sorties redressées du pont 15. Le collecteur du transistor 65 est connecté à la base d'un deuxième transistor 66 de type NPN dont l'émetteur est également à la masse et dont le collecteur constitue la borne 45 reliée à l'anode de la diode Zener 42. Une résistance R3 de limitation de courant est connectée entre le collecteur du transistor 66 et celui du transistor 65.

Un avantage du mode de réalisation du détecteur 44 illustré par la figure 6 est que, à l'exception des diodes 60 et 61 qui sont des composants haute tension, le reste de ces constituants est parfaitement intégrable. Par comparaison, dans un détecteur de signal oscillant, le condensateur haute tension qu'il est nécessaire de prévoir (30, figure 3) n'est pas intégrable.

Dans l'exemple de la figure 6, le pont de redressement double alternance 15 est constitué de quatre diodes Zener 67, 68, 69 et 70. Le recours à des diodes Zener plutôt qu'à des diodes simples présente l'avantage de protéger le circuit 40. Une première borne 71 d'entrée alternative du pont 15 est reliée au conducteur T par l'intermédiaire d'une résistance de limitation de courant R4. Une deuxième borne 72 d'entrée alternative du pont 15 est reliée au conducteur R par l'intermédiaire d'une résistance de limitation de courant R5. Comme il ressortira de l'exposé des autres constituants du circuit 40, les résistances R4 et R5 constituent, avec les diodes 60 et 61, les deux seuls composants non intégrables du circuit de l'invention (à l'exception des condensateurs 20 et 21 d'isolement galvanique).

Les anodes des diodes 67 et 68 constituent ensemble la borne positive 16 de sortie redressée du pont 15 reliée à l'anode de la diode Zener 13.

Le circuit oscillant 11 est basé sur l'emploi d'un transistor bipolaire 73 de type NPN. Le collecteur du transistor 73 constitue la borne 19 du circuit oscillant 11 et est relié, par l'intermédiaire d'une résistance R6, à la borne d'entrée 14. L'émetteur du transistor 73 est relié à la ligne 17 de référence. Le collecteur et la base du transistor 73 sont reliés ensemble au moyen d'une résistance R7 de polarisation. Le collecteur du transistor 73 est également relié à sa base par un circuit déphaseur constitué d'une association en série de trois condensateurs C1, C2 et C3 de préférence de même valeur. Le point milieu entre les condensateurs C1 et C2 est relié à la base du transistor 73 par l'intermédiaire d'une résistance R8, et le point milieu entre les condensateurs C2 et C3 est relié à cette base par l'intermédiaire d'une résistance R9. L'ensemble des trois éléments RC introduit les déphasages successifs de 60 degrés produisant l'oscillation requise (les trois éléments forment un déphaseur de 180 °).

Le circuit 12 de détection d'amplitude crête est basé sur l'emploi d'un condensateur de stockage 74 dont une première électrode est reliée à la masse 24 et dont une deuxième électrode est reliée, par l'intermédiaire d'une diode de redressement 75 au condensateur 20, l'anode de la diode 75 étant reliée au condensateur 20 qu'elle charge pendant les alternances positives du signal oscillant. On prévoit également une diode 76 entre les condensateurs 20 et 21, c'est-à-dire entre l'anode de la diode 75 et la masse 24. Le rôle de cette diode 76 est d'assurer la conduction du circuit d'isolement (C20 et C21) pendant les alternances négatives. On notera que la diode 75 empêche au condensateur 74 de se décharger ailleurs que vers l'étage de sortie 41.

La sortie 23 du détecteur 12 est envoyée, par l'intermédiaire de résistances R10 et R11, respectivement sur les bases de deux transistors 77 et 78 constituant des transistors d'entrée de type NPN de montages de type Darlington formant les commuta-

teurs 47 et 50. Côté commutateur 50, on prévoit éventuellement une diode 79 entre la diode Zener 51 et la résistance R11, afin d'abaisser la capacité de la diode Zener 51. Les collecteurs des transistors 77 et 78 constituent les bornes 49 et 52 de sorties respectives de l'étage 41. Ces collecteurs sont chacun reliés au collecteur d'un deuxième transistor respectivement 80 et 81 de type NPN du montage Darlington correspondant. La base du transistor 80 est reliée à l'émetteur du transistor 77. La base du transistor 81 est reliée à l'émetteur du transistor 78.

Le fonctionnement du schéma détaillé de la figure 6 se déduit du fonctionnement exposé en relation avec la figure 4. On notera que les dimensionnements respectifs des constituants du circuit sont choisis pour que les transistors 77, 80 et 78, 81 des commutateurs 47 et 50 fonctionnent en tout ou rien, c'est-à-dire sont saturés dès qu'ils sont passants.

Le cas échéant, on peut prévoir un condensateur 82 entre la base du transistor 78 et la masse 24. Le rôle de ce condensateur est de limiter les oscillations des niveaux en sortie de l'étage 41.

Les dimensionnements respectifs des composants du circuit de l'invention sont à la portée de l'homme du métier à partir des indications fonctionnelles données ci-dessus et des caractéristiques souhaitées pour les niveaux de tension du détecteur. De préférence, la fréquence d'oscillation choisie pour le circuit 11 est supérieure à 20 kHz pour être hors du domaine audible. Le choix d'une telle fréquence conditionne également le choix préféré de condensateurs pour réaliser l'isolement galvanique, cette fréquence étant trop élevée pour les optocoupleurs courants.

Un avantage de la présente invention est que la détection s'effectue indépendamment de toute transmission de données sur la ligne. De plus, dans le mode de réalisation préféré de l'invention, on économise des composants d'isolement.

Bien entendu, la présente invention est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de

l'art. En particulier, d'autres composants remplissant les mêmes fonctions que ceux décrits en relation avec la figure 6 pourront être utilisés. Les composants illustrés présentent cependant l'avantage de maximiser l'intégration possible du dispositif de

5 détection de l'invention.

### REVENDICATIONS

1. Circuit d'interface comprenant des moyens formant une barrière d'isolement galvanique (IB) entre une ligne (1) de transmission et un équipement utilisateur (2), caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (10, 40) pour détecter, indépendamment  
5 d'une transmission, l'état libre ou occupé de la ligne.

2. Circuit d'interface selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de détection comprennent :

côté ligne (1) par rapport à la barrière d'isolement (IB), un circuit oscillant (11) associé à un élément de détection  
10 de dépassement de seuil de tension (13) ne fournissant d'alimentation au circuit oscillant que lorsque l'état de la ligne n'est pas occupé ; et

côté équipement utilisateur (2), un circuit (12) de détection d'amplitude d'un signal oscillant fourni par ledit circuit oscillant (11) et ayant transité par les moyens d'isolement.  
15

3. Circuit d'interface selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte un détecteur (44) de la présence d'un signal de sonnerie sur la ligne (1) se traduisant par une ondulation de forte amplitude sur celle-ci.

20 4. Circuit d'interface selon la revendication 3, caractérisé en ce que le détecteur (44) de signal de sonnerie et lesdits moyens (40) pour détecter l'état libre ou occupé de la ligne partagent les mêmes moyens (20, 21) d'isolement galvanique.

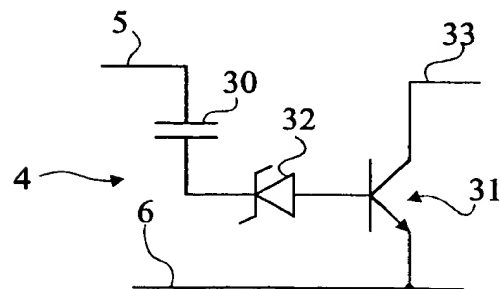
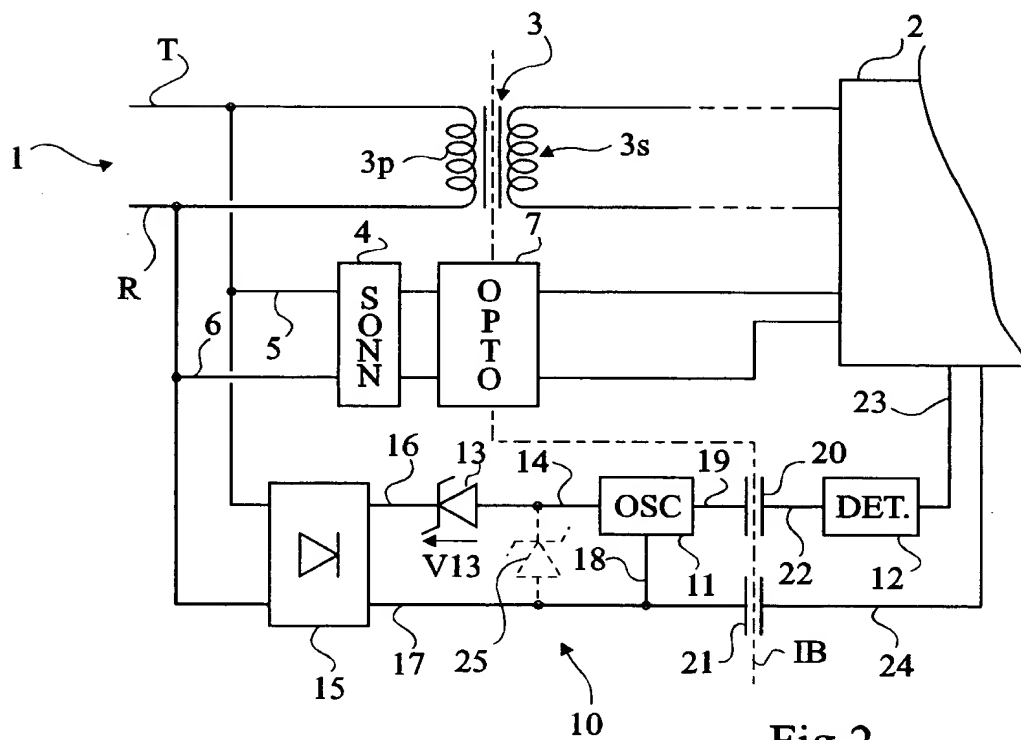
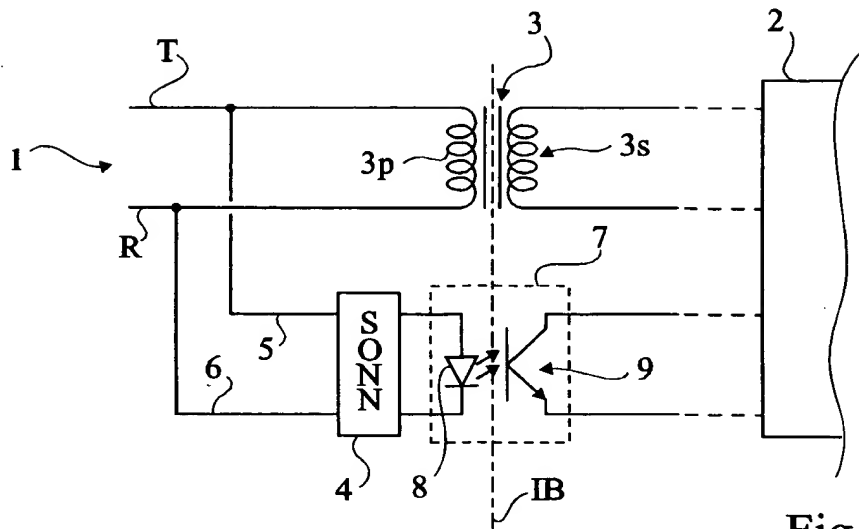
25 5. Circuit d'interface selon la revendication 4, caractérisé en ce que le détecteur (44) de signal de sonnerie détecte le dépassement d'un seuil de tension sur la ligne (1).

30 6. Circuit d'interface selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (43, 46) pour moduler l'amplitude d'alimentation du circuit oscillant (11) selon qu'un signal de sonnerie est ou non présent sur la ligne (1).

7. Circuit d'interface selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte, côté équipement (2), un étage de sortie (41) fournissant deux signaux

logiques à destination de l'équipement utilisateur, lesdits signaux fournissant en combinaison, trois états correspondants respectivement à un état libre de la ligne, à un état occupé de la ligne, ou à la présence d'un signal de sonnerie sur celle-ci.

- 5            8. Circuit d'interface selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de redressement (15) du signal présent sur la ligne (1).



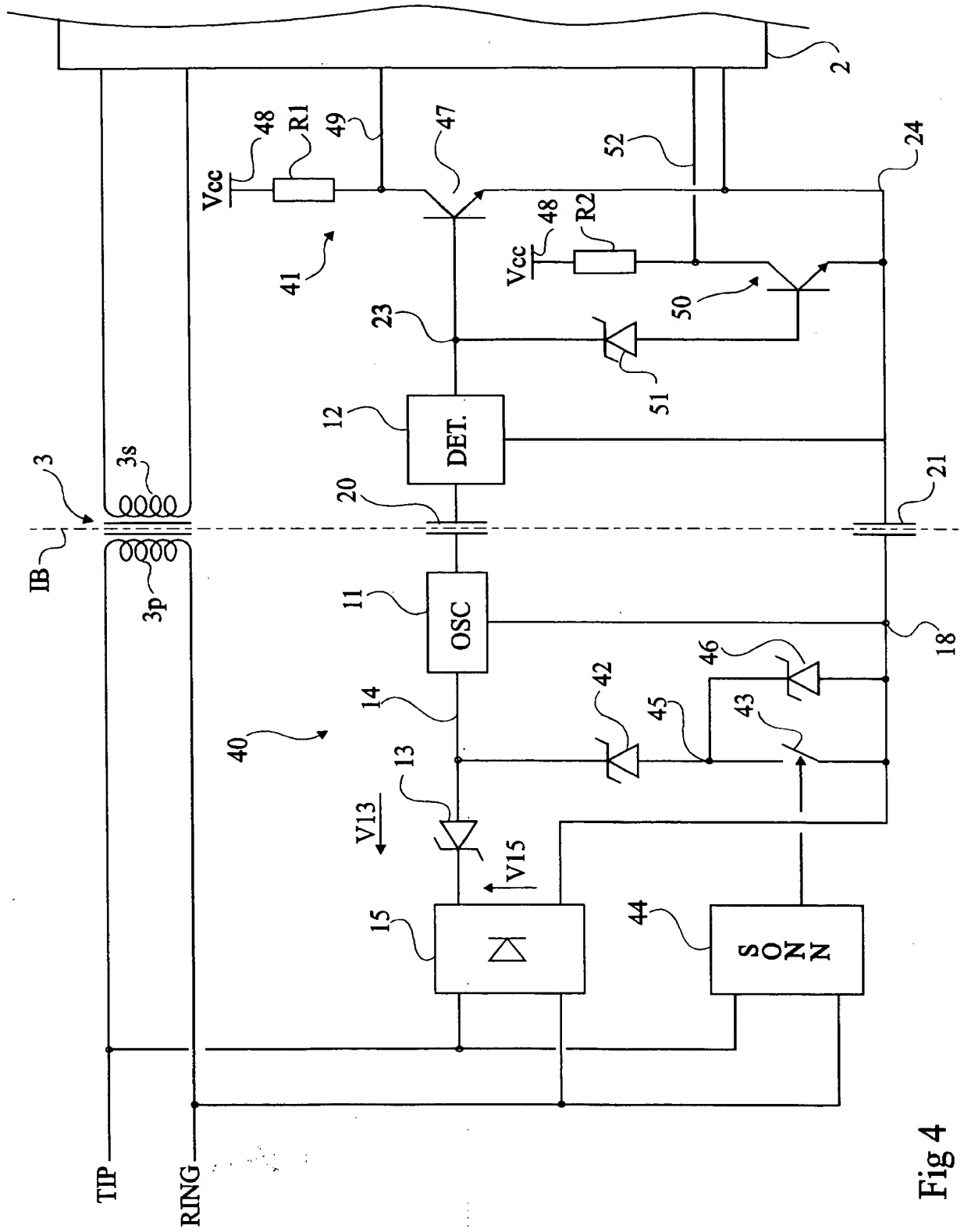
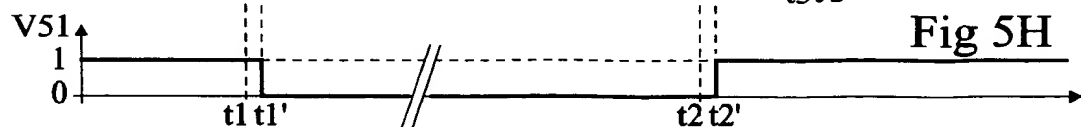
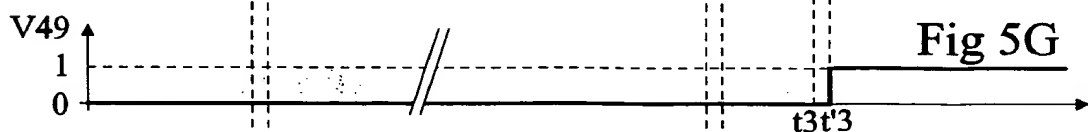
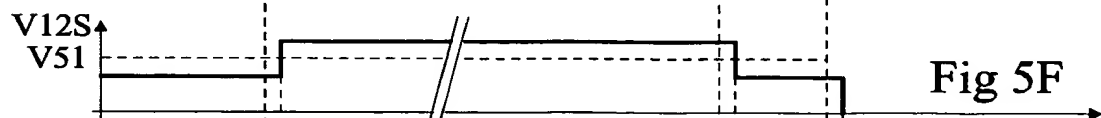
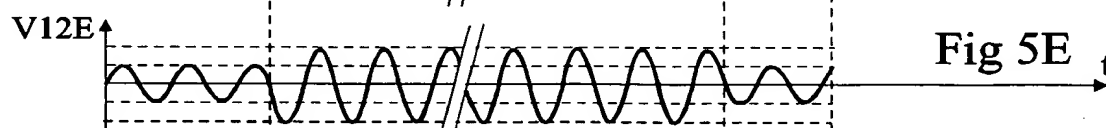
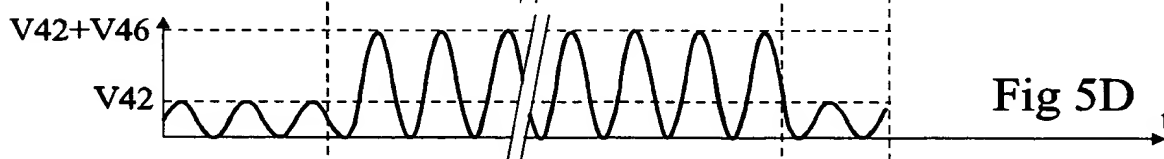
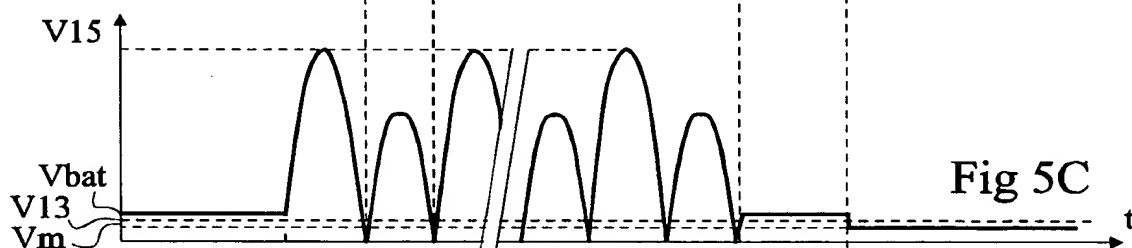
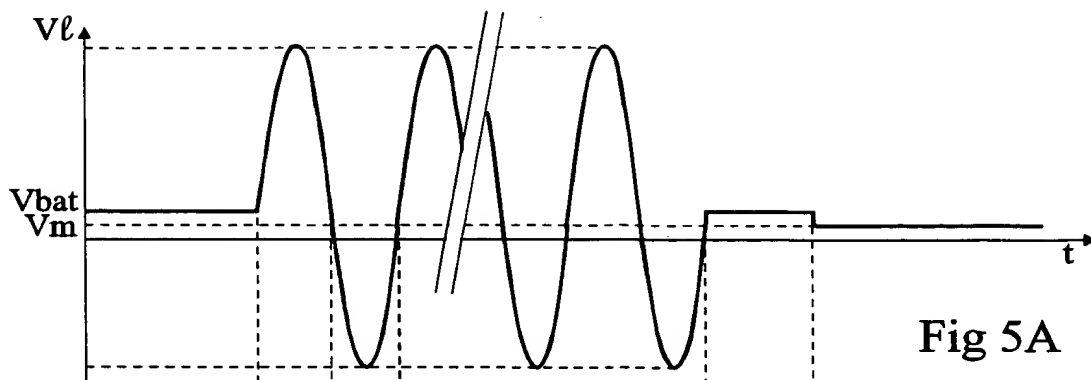


Fig 4





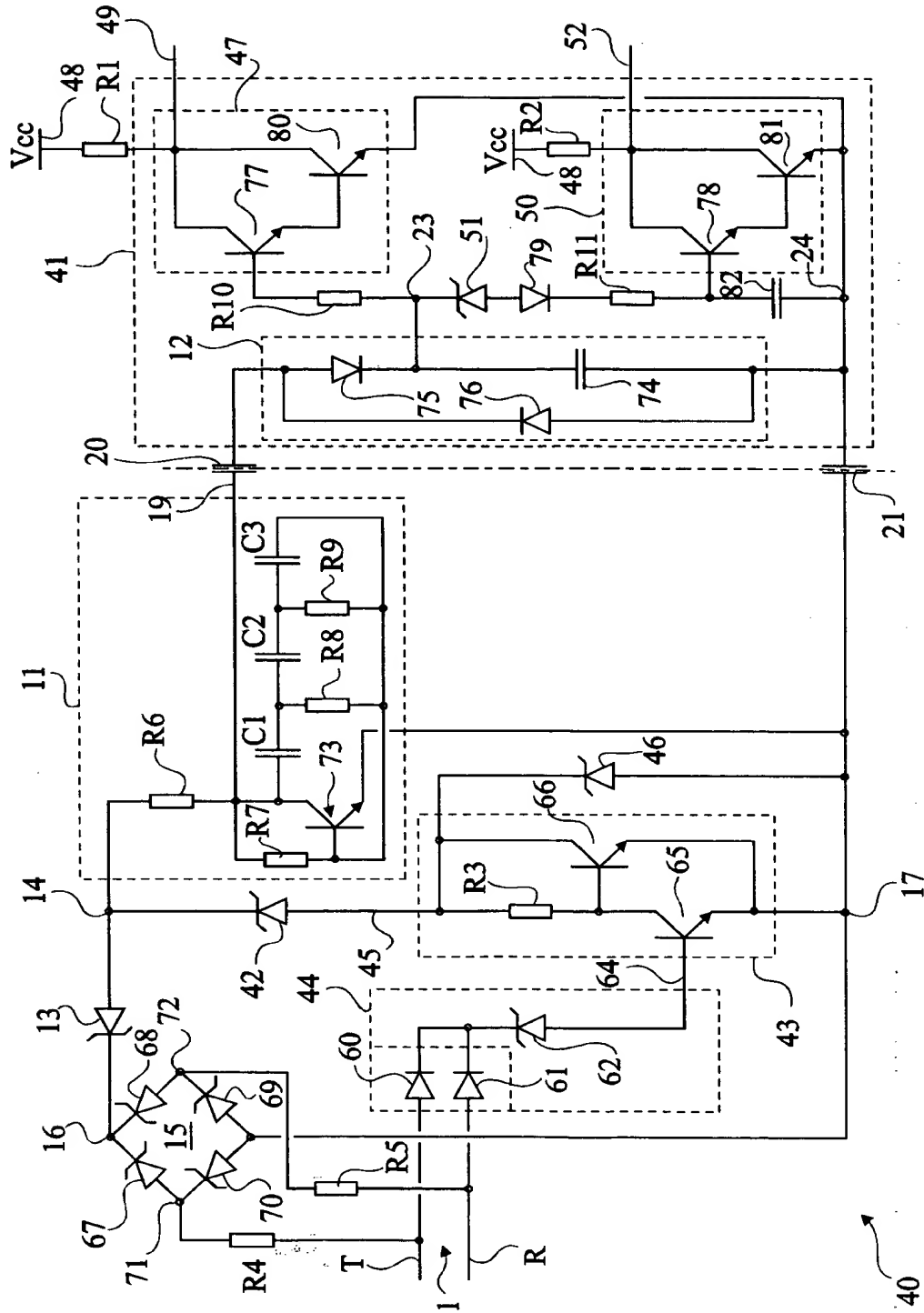


Fig 6

### REVENDECATIONS

1. Circuit d'interface comprenant des moyens formant une barrière d'isolement galvanique (IB) entre une ligne (1) de transmission et un équipement utilisateur (2), caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (10, 40) pour détecter, indépendamment d'une transmission, l'état libre ou occupé de la ligne, lesdits moyens de détection comprenant :

côté ligne (1) par rapport à la barrière d'isolement (IB), un circuit oscillant (11) associé à un élément de détection de dépassement de seuil de tension (13) ne fournissant d'alimentation au circuit oscillant que lorsque l'état de la ligne n'est pas occupé ; et

côté équipement utilisateur (2), un circuit (12) de détection d'amplitude d'un signal oscillant fourni par ledit circuit oscillant (11) et ayant transité par les moyens d'isolement.

2. Circuit d'interface selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un détecteur (44) de la présence d'un signal de sonnerie sur la ligne (1) se traduisant par une ondulation de forte amplitude sur celle-ci.

3. Circuit d'interface selon la revendication 2, caractérisé en ce que le détecteur (44) de signal de sonnerie et lesdits moyens (40) pour détecter l'état libre ou occupé de la ligne partagent les mêmes moyens (20, 21) d'isolement galvanique.

4. Circuit d'interface selon la revendication 3, caractérisé en ce que le détecteur (44) de signal de sonnerie détecte le dépassement d'un seuil de tension sur la ligne (1).

5. Circuit d'interface selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (43, 46) pour moduler l'amplitude d'alimentation du circuit oscillant (11) selon qu'un signal de sonnerie est ou non présent sur la ligne (1).

6. Circuit d'interface selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte, côté équipement (2), un étage de sortie (41) fournissant deux signaux logiques à destination de l'équipement utilisateur, lesdits

signaux fournissant en combinaison, trois états correspondants respectivement à un état libre de la ligne, à un état occupé de la ligne, ou à la présence d'un signal de sonnerie sur celle-ci.

- 5 7. Circuit d'interface selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de redressement (15) du signal présent sur la ligne (1).